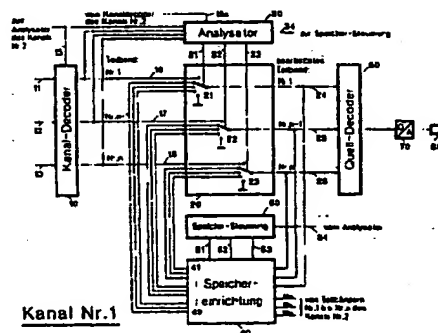
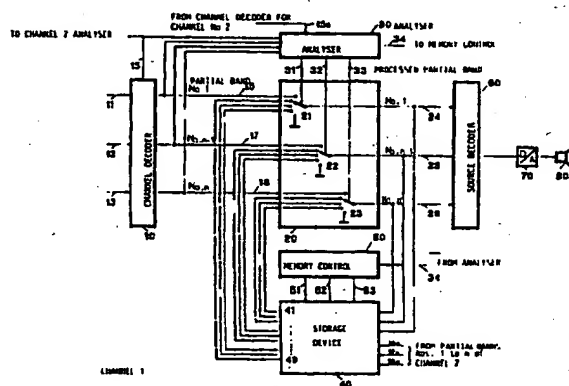


|   |           |   |
|---|-----------|---|
| <p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>5</sup> :<br/><b>H04B 1/66, H04H 1/00</b></p>  | <b>A1</b> | <p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 92/17948</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>15. Oktober 1992 (15.10.92)</b></p> |
| <p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP92/00754</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>3. April 1992 (03.04.92)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten:<br/> <b>P 41 11 131.1</b>      <b>6. April 1991 (06.04.91)</b>      <b>DE</b></p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>INSTITUT FÜR RUNDFUNKTECHNIK GMBH [DE/DE]; Floriansmühlstr. 60, D-8000 München 45 (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : <b>WIESE, Detlev [DE/DE]; Münchner Str. 4e, D-8056 Neufahrn (DE). SEDLMEYER, Robert [DE/DE]; Fasanenstr. 38, D-8045 Ismaning (DE).</b></p>   |           |   |
| <p>(74) Anwalt: <b>KONLE, Tilmar; Benderstr. 23a, D-8000 München 60 (DE).</b></p> <p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>AT (europäisches Patent), AU, BE (europäisches Patent), CA, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, KR, LU (europäisches Patent), MC (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b><br/> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.<br/>         Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p> |           |   |

(54) Title: **PROCESS FOR TRANSMITTING DIGITIZED AUDIO SIGNALS**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUM ÜBERTRAGEN DIGITALISierter TONSIGNALE**



**(57) Abstract**

When digitized audio signals are transmitted or stored through interference-affected channels, transmission faults are detected and if necessary corrected or veiled at the reception side. To veil the transmission faults, the faulty signal section is muted or replaced by a signal section that precedes the faulty signal section in the same channel or by a simultaneously transmitted, intact signal section in a neighbouring channel. When data-reduced, digital audio signals are used, that according to their source encoding are time and/or spectrally distributed, only the faulty spectral values or partial bands or faulty groups of spectral values or partial bands are veiled.

### (57) Zusammenfassung

Bei der Übertragung oder Speicherung von digitalisierten Tonsignalen über störbehaftete Kanäle werden empfangsseitig Übertragungsfehler detektiert und gegebenenfalls korrigiert oder verschleiert. Zur Verschleierung wird der gestörte Signalabschnitt Stummgeschaltet oder durch einen dem gestörten Signalabschnitt vorangegangenen Signalabschnitt in demselben Kanal oder durch einen zeitgleichen ungestörten Signalabschnitt eines Nachbarkanals ersetzt. Bei der Verwendung von datenreduzierten, digitalen Tonsignalen, welche entsprechend ihrer Quellcodierung in zeitlicher und/oder spektraler Aufteilung vorliegen, werden nur die gestörten Spektralwerte bzw. Teilbänder oder Gruppen von Spektralwerten bzw. Teilbändern einer Verschleierung unterzogen.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|     |                                |    |                                   |    |                                |
|-----|--------------------------------|----|-----------------------------------|----|--------------------------------|
| AT  | Österreich                     | FI | Finnland                          | MN | Mongolei                       |
| AU  | Australien                     | FR | Frankreich                        | MR | Mauritanien                    |
| BB  | Barbados                       | GA | Gabon                             | MW | Malawi                         |
| BE  | Belgien                        | GB | Vereinigtes Königreich            | NL | Niederlande                    |
| BF  | Burkina Faso                   | GN | Guinea                            | NO | Norwegen                       |
| BG  | Bulgarien                      | GR | Griechenland                      | PL | Polen                          |
| BJ  | Benin                          | HU | Ungarn                            | RO | Rumänien                       |
| BR  | Brasilien                      | IE | Irland                            | RU | Russische Föderation           |
| CA  | Kanada                         | IT | Italien                           | SD | Sudan                          |
| CF  | Zentrale Afrikanische Republik | JP | Japan                             | SE | Schweden                       |
| CC  | Kongo                          | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | SN | Senegal                        |
| CH  | Schweiz                        | KR | Republik Korea                    | SU | Sowjet Union                   |
| CI  | Côte d'Ivoire                  | LI | Liechtenstein                     | TD | Tschad                         |
| CM  | Kamerun                        | LK | Sri Lanka                         | TG | Togo                           |
| CS  | Tschechoslowakei               | LU | Luxemburg                         | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| DE* | Deutschland                    | MC | Monaco                            |    |                                |
| DK  | Dänemark                       | MG | Madagaskar                        |    |                                |
| ES  | Spanien                        | ML | Mali                              |    |                                |

1

**Beschreibung:**

Verfahren zum Übertragen digitalisierter Tonsignale

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Ein derartiges Verfahren ist aus der DE 3638 922 C2 bekannt.

10

Bei digitalen Tonsignalübertragungen und -speicherungen können die empfangenen bzw. gelesenen Tonsignale bei Bit-Fehlern nach Ausschöpfen aller Möglichkeiten der Fehlererkennung und Fehlerkorrektur entweder überhaupt nicht oder teilweise nicht mehr decodierbar sein. In diesem Falle erfolgt üblicherweise im Decoder eine breitbandige Stummschaltung, derart, daß für einen bestimmten Zeitabschnitt das gesamte Signal zu 0 gesetzt wird. Im Falle von drahtlos übertragenen, digitalen Tonsignalen tritt dieser Fall an den Rändern der Versorgungsgebiete ziemlich häufig auf, was insbesondere bei mobilem Empfang äußerst störend ist. Gleiches gilt, wenn bei der Tonsignalspeicherung die Abnutzung des Bandmaterials oder der Tonköpfe einen Toleranzwert überschreitet.

15

20

25

30

35

Um bei Rundfunkübertragungen die Störwirkung von Signalausfällen zu mindern, ist es aus der DE 3638 922 C2 bekannt die stereofonen Links- und Rechtskanäle zeitlich gegeneinander zu versetzen und bei einer nicht-korrigierbaren Signalstörung die in dem jeweils anderen Kanal zu einem früheren bzw. späteren Zeitpunkt übertragene, stereofone Komplementinformation an die Stelle der gestörten Originalinformation zu setzen. Obwohl die stereofone Komplementinformation mit der zugehörigen, gestörten Originalinformation nicht identisch, sondern nur über die Links-Rechts-Korrelation verbunden ist, kann ein derartiger Ersatz jedenfalls während eines kurzen Zeitraumes hingenommen werden, da sowohl Richtungs- und Entfernungswahrnehmungen wie auch die

1

5

10

Wahrnehmung von Raumeindrücken einer gewissen Trägheit des menschlichen Gehörs unterliegen. Allerdings geht bei längerer Anwendung dieser Verschleierungstechnik der stereofone Eindruck verloren, da sich die Verschleierung stets auf die volle Bandbreite des gestörten Signals bezieht und deshalb auch spektrale Signalanteile ersetzt werden, welche ungestört sind.

15

Die Aufgabe der Erfindung besteht demgegenüber darin, bei einem Verfahren der eingangserwähnten Art eine subjektiv bessere Fehlerverschleierung vorzusehen, welche eine bessere Rekonstruktion des gestörten Originalschallereignisses ermöglicht und insbesondere auch bei längerer Anwendung den stereofonen Eindruck aufrecht erhält.

20

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch kennzeichnende Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

25

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den Unteransprüchen.

30

35

Die Erfindung beruht auf der Überlegung, gezielt nur die spektralen Teile eines vollständigen Tonsignales für einen bestimmten Zeitabschnitt stummzuschalten, zu wiederholen, abzuschätzen oder zu ersetzen, die tatsächlich gestört sind. Dabei macht sich die Erfindung den Umstand zu Nutze, daß datenreduzierte, digitale Tonsignale in zeitlicher und spektraler Aufteilung vorliegen, je nachdem, ob eine Zerlegung in Teilbänder (Teilbandcodierung) oder in Spektralwerte (Transformationscodierung) vorliegt. Es lassen sich die folgenden Verschleierungsstrategien anwenden:

1

5

#### 1. Stummschalten

10

Bei dieser Verschleierungsstrategie werden nur diejenigen spektralen Teile des gestörten Signals stummgeschaltet, welche tatsächlich gestört sind. Dies können je nach angewendetem Quellcodierungsverfahren einzelne Teilbänder bzw. Spektralwerte oder Gruppen von Teilbändern bzw. Spektralwerten eines in  $n$  Teilbänder oder Spektralwerte unterteilten digitalen Tonsignals sein, wobei  $n$  ein Wert größer oder gleich 1 ist.

15

#### 2. Wiederholen

20

Bei dieser Verschleierungsstrategie Teile desselben Kanalsignals als Ersatz für die gestörten Signalteile verwendet, was im Folgenden als "Wiederholung" bezeichnet werden soll. Die zu wiederholenden Teile können je nach angewendetem Quellcodierungsverfahren einzelne Teilbänder bzw. Spektralwerte oder Gruppen von Teilbändern bzw. Spektralwerten eines in  $n$  Teilbänder bzw. Spektralwerte unterteilten Tonsignals sein, wobei  $n$  wiederum ein Wert größer oder gleich 1 ist. Diese Teile können wiederum je nach angewendetem Quellcodierungsverfahren aus zeitgleichen bzw. spektralen Abtastwerten wie auch aus Steuerinformationen oder oder Skalenfaktoren bestehen. Die Wiederholung kann auch mehrfach erfolgen.

30

35

1

5

### 3. Links-Rechts-Ersatz

10

15

20

### 4. Abschätzung

25

30

35

Hierbei werden zeitgleiche, im Nachbarkanal ungestört oder in bearbeiteter Form vorhandene Teile des Togsignals für den Ersatz verwendet, was im Folgenden als "Links-Rechts-Ersatz" bezeichnet wird. Die zu ersetzenden Teile können wie im Falle des Wiederholens je nach angewendetem Quellcodierungsverfahren einzelne Teilbänder bzw. Spektralwerte oder Gruppen von Teilbändern bzw. Spektralwerten eines in  $n$  Teilbänder bzw. Spektralwerte unterteilten Tonsignals sein, wobei wiederum  $n$  ein Wert größer oder gleich 1 ist. Diese Teile können wiederum je nach Quellcodierungsverfahren sowohl aus zeitlichen bzw. spektralen Abtastwerten wie auch aus Steuerinformation oder Skalenfaktoren bestehen.

Bei dieser Verschleierungsstrategie werden ungestörte oder bearbeitete Teile desselben Kanalsignals oder des Nachbarkanalsignals zur Bestimmung der für den Ersatz von gestörten Teilen notwendigen Teile mit der Abschätzung (z.B. Interpolation) herangezogen. Auf Grund der zeitlichen bzw. spektralen Verbundwahrscheinlichkeit kann unter Verwendung nicht gestörter bzw. bearbeiteter, spektral oder zeitlich benachbarter Teile desselben Kanalsignals oder des benachbarten Kanalsignals auf den ursprünglichen Inhalt gestörter, zu ersetzender Teile geschlossen werden. Die abzuschätzenden Teile können je nach angewendetem Quellcodierungsverfahren einzelne Teilbänder bzw. Spektralwerte oder Gruppen von Teilbändern bzw. Spektralwerten eines  $n$  Teilbänder bzw. Spektralwerte unterteilten Tonsignals sein, wobei auch hier  $n$  ein Wert größer

1

5

10

15

oder gleich 1 ist. Diese Teile können wiederum je nach Quell-  
codierungsverfahren sowohl aus zeitlichen bzw. spektralen Abtast-  
werten wie auch aus Steuerinformationen oder Skalenfaktoren bestehen.  
Für die vorstehend erwähnten Verschleierungsstrategien können  
verschiedene Methoden zum Ein-und/oder Ausblenden verwendet wer-  
den. Dies bedeutet, daß vom ungestörten Teil zum ersetzten bzw. stum-  
mgeschalteten Teil und /oder vom ersetzten bzw. stummgeschalteten Teil  
zum ungestörten Teil mit einer bestimmten Übergangszeit und einer  
bestimmten Übergangsfunktion übergeblendet wird, um sprunghafte  
Übergänge zu vermeiden.

20

25

Sämtliche der vorstehend erwähnten Verschleierungsstrategien lassen sich im  
Bedarfsfall miteinander kombinieren.

30

35

Die Erfindung macht sich bei den dargelegten Verschleierungsstrategien bestim-  
mte Eigenschaften des menschlichen Gehörsinns nutzbar. Im Falle des stum-  
mschaltens, wiederholens oder abschätzens werden die Höreigenschaften  
bzgl. zeitlicher und/oder simultaner Verdeckungsschwellen dahingehend aus-  
genutzt, daß diese Verschleierungsmaßnahmen weitgehend unhörbar bleiben  
bzw. verdeckt sind, wenn sie eine bestimmte zeitliche, spektrale und pegel-  
mäßige Ausdehnung nicht überschreiten.

Im Falle des Links-Rechts-Ersatzes macht man sich zu Nutze, daß sowohl  
Richtungs- und Entfernungswahrnehmungen wie auch die Wahrnehmung von  
Raumeindrücken einer gewissen Trägheit unterliegen. Dies kann dahingehend  
ausgenutzt werden, daß kurzzeitige Änderungen der Darstellung von Richtungen  
und Entfernungen von Schallquellen sowie eines Raumeindrucks dann unhörbar

1

5

bleiben, wenn sie bestimmte Zeiten unterschreiten und auch nicht zu häufig auftreten. Lassen sich diese beiden Bedingungen einhalten, so kann bei richtiger Anwendung der beschriebenen Verschleierungsstrategien eine weitgehende Verbesserung gegenüber herkömmlich bekannten Verschleierungstechniken erzielt werden.

10

15

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels in der einzigen Figur näher erläutert werden, welche ein Blockschaltbild zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einem Wiedergabekanal eines stereofonen oder mehrkanaligen Tonübertragungs- oder -Speicherungssystems darstellt.

20

In dem dargestellten Beispielsfalle wird davon ausgegangen, daß ein datenreduziertes, digitales Signal übertragen bzw. gespeichert wird, dessen Quellcodierung drei Teilbänder aufweist. In Wirklichkeit ist die Anzahl der Teilbänder erheblich höher und beträgt beispielsweise 32 Teilbänder.

25

30

35

Das betrachtete, datenreduzierte digitale Tonsignal liegt - aufgeteilt auf seine drei Teilbänder - an den Eingängen 11, 12 und 13 eines Kanal-Decoders 10 an, nachdem das digitale Tonsignal von einem Speicher ausgelesen oder über eine sonstige Übertragungsstrecke empfangen worden ist. Der Kanal-Decoder 10 decodiert den Kanalcode der eingangsseitigen Teilband-Signale und führt - soweit dies möglich ist - eine Fehlerkorrektur entsprechend den Möglichkeiten des jeweiligen Kanalcodes durch. Die kanaldecodierten Teilbandsignale werden über die Ausgänge 16, 17 und 18 des Kanal-Decoders 10 einer Multiplexer-Einrichtung 20 zugeführt, welche für jedes der drei Teilbänder einen als



1

5

10

15

20

25

30

35

Wählschalter symbolisierten Multiplexer 21 bzw. 22 bzw. 23 aufweist. Die Multiplexer 21 bis 23 werden von gesonderten Ausgängen 31 bzw. 32 bzw. 33 eines Analysators 30 gesteuert, welcher die kanaldecodierten Teilbandsignale an den Ausgängen 16, 17 und 18 dahingehend analysiert, wie lange eine darin enthaltene Störung dauert und von welcher Art diese Störung ist. Ferner ist der Analysator 30 mit einem Ausgang 15 des Kanal-Decoders 10 verbunden, um eine Information darüber zu erhalten, in welchem Teilbandsignal und zu welchen Zeitpunkten der Kanal-Decoder 10 Fehler nicht mehr korrigieren konnte. Diese Information wird auch dem Analysator des Nachbarkanals Nr. 2 zugeführt. Gleichzeitig erhält der Analysator 30 von dem Kanal-Decoder des Nachbarkanals Nr. 2 die entsprechende Information von dessen Ausgang 15 a.

Entsprechend dem Ergebnis der durchgeführten, teilbandspezifischen Analyse entscheidet der Analysator, zu welchem Zeitpunkt und in welchem Teilband der betreffende Multiplexer 21 bis 23 umgeschaltet wird von dem kanaldecodierten Teilbandsignal am Ausgang 16 bzw. 17 bzw. 18 auf eines von vier alternativ zu Verfügung stehenden Verschleierungssignale. Die insgesamt 5 verschiedenen Wählstellungen jedes Multiplexers 21 bis 23 sind in der Figur durch entsprechend viele Schaltklemmen jedes Multiplexers symbolisiert. Die erwähnten 4 Alternativen entsprechen den vorstehend erwähnten Verschleierungs-Strategien "Stummschalten", "Wiederholen" "Links-Rechts-Ersatz" und "Abschätzung". Dies soll im Folgenden noch näher erläutert werden.

Zur Durchführung der erwähnten Verschleierungs-Strategien ist eine Speichereinrichtung 40 vorgesehen, welche von einer Speicher-Steuerung 50 teilbandspezifisch über deren Ausgänge 51, 52 und 53 gesteuert wird. Die Speichereinrichtung ist mit den Ausgängen 24, 25 und 26 der Multiplexer 21, 22

1

5

10

15

20

25

30

35

bzw. 23 des eigenen Kanals sowie mit den Ausgängen 16a, 17a und 18a des Kanal-Décoders des Nachbarkanals eingangsseitig verbunden. Die Speichereinrichtung 40 speichert somit die bearbeiteten Teilbandsignale des eigenen Kanals sowie die unbearbeiteten Teilbandsignale des Nachbarkanals, wobei letztere Signale nur dann verwertet werden, wenn sie ungestört sind. Die bearbeiteten Teilbandsignale des eigenen Kanals werden bei Anwendung der "Wiederholungs-Verschleierungs-Strategie" benutzt, wohingegen die unbearbeiteten Teilbandsignale des Nachbarkanals bei der "Links-Rechts-Ersatz"-Strategie zur Anwendung gelangen. Für die Anwendung der "Abschätzungs"-Verschleierungsstrategie werden der Speichereinrichtung 40 von der Speicher-Steuerung 50 über deren Ausgänge 51 - 53 entsprechende Schätzwerte zugeführt, wobei die Speicher-Steuerung 50 mit einem Ausgang 34 des Analysators 30 verbunden ist, über welchen sie eine Information darüber erhält, in welchem Teilband zu welchem Zeitpunkt entsprechende Abschätzungen durchzuführen sind.

Die Ausgänge 41-49 der Speichereinrichtung sind in drei Gruppen zu je 3 Ausgängen unterteilt, wobei jede dieser Gruppen mit einem zugeordneten Multiplexer 21 - 23 verbunden ist. Jede Gruppe von 3 Ausgängen führt für das jeweils zugeordnete Teilband die Informationen entsprechend den 3 erwähnten Verschleierungsstrategien "Wiederholen", "Links-Rechts-Ersatz" und "Abschätzung". Zur Durchführung der 4. Verschleierungsstrategie "Stummschalten" ist ein Schaltkontakt jedes Multiplexers 21 - 23 symbolisch auf Masse gelegt.

Es versteht sich, daß die Multiplexereinrichtung 20 in bevorzugter Weise durch eine Rechner-Software realisiert wird, was auch für die übrigen Funktionsblöcke des dargestellten Blockschaltbildes gilt.

1

5

10

15

20

25

30

35

Die Teilbandsignale an den Ausgängen 24, 25 und 26 der Multiplexer 21, 22 bzw. 23 sind somit Teilbandsignale, welche entweder ungestört sind oder im Kanal-Decoder einer Fehlerkorrektur unterzogen worden sind oder mittels der Multiplexer-Einrichtung 20 nach einer oder mehreren der beschriebenen Verschleierungsstrategien bearbeitet worden sind. Mit dem Ausdruck "bearbeitetes Teilbandsignal" soll dieser Sachverhalt angedeutet werden. Der Multiplexer-Einrichtung 20 ist ein Quell-Decoder 60 nachgeschaltet, welchem die bearbeiteten Teilbandsignale an den Ausgängen 24, 25 und 26 zugeführt werden. In dem Quell-Decoder 60 werden die bearbeiteten Teilbandsignale zu einem digitalen Tonsignal decodiert, welches nach einer Digital/Analog-Umwandlung in einem Wandler 70 beispielsweise über einen Kanal-Lautsprecher 80 wiedergegeben werden kann.

Es versteht sich, daß das nur für einen Kanal beschriebene Blockschaltbild für jeden weiteren Kanal eines stereofonen oder mehrkanaligen Wiedergabesystems vorzusehen ist. Die wechselseitigen Verbindungen der Blockschaltbilder der einzelnen Kanäle sind bereits erläutert worden.

1

5

10

## PATENTANSPRÜCHE

15

20

25

30

35

1. Verfahren zum Übertragen oder Speichern digitalisierter Tonsignale über störbehaftete Kanäle bei der empfangsseitig Übertragungsfehler dedektiert und gegebenenfalls korrigiert oder verschleiert werden, wobei zur Verschleierung der gestörte Signalabschnitt stummgeschaltet oder durch einen dem gestörten Signalabschnitt vorangegangenen Signalabschnitt in demselben Kanal oder durch einen zeitgleichen ungestörten Signalabschnitt eines Nachbarkanals ersetzt wird, dadurch gekennzeichnet, daß datenreduzierte, digitale Tonsignale verwendet werden, welche entsprechend ihrer Quellcodierung in zeitlicher und/oder spektraler Aufteilung vorliegen und daß nur die gestörten Spektralwerte bzw. Teilbänder oder Gruppen von Spektralwerten bzw. Teilbändern einer Verschleierung unterzogen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ungestörte oder durch Verschleierung bearbeitete Teile desselben Kanalsignals oder eines benachbarten Kanalsignals zur Bestimmung der für den Ersatz von gestörten Signalteilen notwendigen Signalteile mittels Abschätzung, beispielsweise Interpolation, herangezogen werden.

1

5

10

15

20

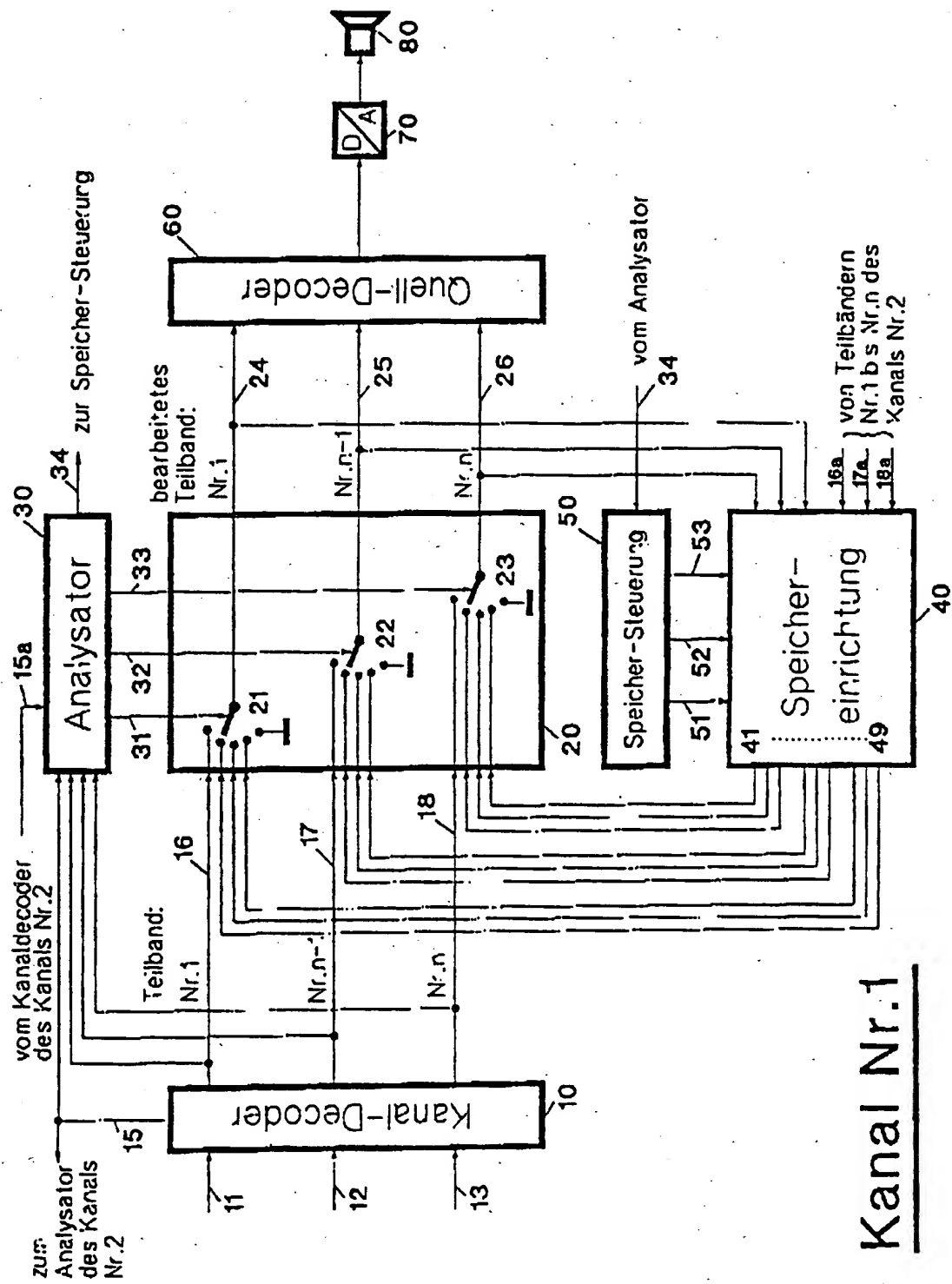
25

30

35

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Signalteile für die Verschleierung in Abhängigkeit von der Quellcodierung des datenreduzierten, digitalen Tonsignals zeitliche bzw. spektrale Abtastwerte, Skalenfaktoren und/oder Steuerinformationen vorgesehen werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Übergänge zu und/oder von verschleierte Signalteilen gleitend im Sinne einer Ein- bzw. Ausblendung erfolgen.



**Kanal Nr. 1**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 92/00754

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.<sup>5</sup> H 04 B 1/66; H 04 H 1/00  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.<sup>5</sup> H 04 B; H 04 H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y         | DE, C, 3440613 (INSTITUT FÜR RUNDFUNKTECHNIK GMBH)<br>10 April 1986   | 1                     |
| A         | see page 2, line 35 - page 3, line 41   | 2                     |
| Y         | EP, A, 0139803 (IBM FRANCE) 8 May 1985, see<br>page 9, line 10 - page 10, line 26   | 1                     |
| A         | EP, A, 0271805 (DEUTSCHE THOMSON-BRANDT GMBH)<br>22 June 1988, see column 2, line 3 - line 26<br>see column 3, line 55 - column 4, line 16<br>see column 5, line 25 - line 49 | 1                     |
| A         | EP, A, 0174636 (SIEMENS AG) 19 March 1986, see<br>page 1, line 25 - page 2, line 10   | 1,2                   |
| A         | DE, A, 3638922 (INSTITUT FÜR RUNDFUNKTECHNIK GMBH)<br>26 May 1988, (cited in the application)<br>see claims   | 1                     |
| A         | WO, A, 8909965 (MOTOROLA) 19 October 1989, see<br>page 3, line 12 - page 4, line 18   | 1                     |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

|   |  |
|---|--|
| * Special categories of cited documents:  | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone   |
| "E" earlier document but published on or after the international filing date  | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family  |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  |  |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed  |  |

|  |   |
|--|---|
| Date of the actual completion of the international search<br>12 August 1992 (12.08.92) | Date of mailing of the international search report<br>19 August 1992 (19.08.92) |
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office<br>Facsimile No.        | Authorized officer<br><br>Telephone No.   |

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

EP 9200754  
SA 58906

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 12/08/92

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE-C-3440613                              | 10-04-86            | None                       |                     |
| EP-A-0139803                              | 08-05-85            | CA-A- 1245780              | 29-11-88            |
|   |                     | JP-C- 1629175              | 20-12-91            |
|   |                     | JP-B- 2055880              | 28-11-90            |
|   |                     | JP-A- 60098600             | 01-06-85            |
|   |                     | US-A- 4907277              | 06-03-90            |
| EP-A-0271805                              | 22-06-88            | DE-A- 3642982              | 30-06-88            |
|   |                     | JP-A- 63246043             | 13-10-88            |
|   |                     | US-A- 4821260              | 11-04-89            |
| EP-A-0174636                              | 19-03-86            | DE-C- 3433819              | 30-04-86            |
|   |                     | AU-B- 558689               | 05-02-87            |
|   |                     | AU-A- 4743685              | 20-03-86            |
|   |                     | JP-A- 61073442             | 15-04-86            |
| DE-A-3638922                              | 26-05-88            | None                       |                     |
| WO-A-8909965                              | 19-10-89            | US-A- 4831624              | 16-05-89            |



## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 92/00754

|  |  |                                  |
|--|--|----------------------------------|
| <b>I. KLASSEIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup>  |  |                                  |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC  |  |                                  |
| Int.Kl. 5 H04B1/66; H04H1/00   |  |                                  |
| <b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>   |  |                                  |
| Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>   |  |                                  |
| Klassifikationssystem  | Klassifikationssymbole   |                                  |
| Int.Kl. 5  | H04B ; H04H  |                                  |
| Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>   |  |                                  |
| <b>III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN</b> <sup>9</sup>   |  |                                  |
| Art. <sup>10</sup>   | Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>   | Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup> |
| Y  | DE,C,3 440 613 (INSTITUT FÜR RUNDFUNKTECHNIK GMBH) 10. April 1986  | 1                                |
| A  | siehe Seite 2, Zeile 35 - Seite 3, Zeile 41  | 2                                |
| Y  | EP,A,0 139 803 (IBM FRANCE) 8. Mai 1985  | 1                                |
| A  | siehe Seite 9, Zeile 10 - Seite 10, Zeile 26   | 1                                |
| A  | EP,A,0 271 805 (DEUTSCHE THOMSON-BRANDT GMBH) 22. Juni 1988  | 1                                |
| A  | siehe Spalte 2, Zeile 3 - Zeile 26<br>siehe Spalte 3, Zeile 55 - Spalte 4, Zeile 16<br>siehe Spalte 5, Zeile 25 - Zeile 49 | 1,2                              |
| A  | EP,A,0 174 636 (SIEMENS AG) 19. März 1986<br>siehe Seite 1, Zeile 25 - Seite 2, Zeile 10                                   | 1,2                              |
| -/-  |  |                                  |
| <p><sup>10</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen <sup>10</sup> :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |  |                                  |
| <b>IV. BESCHEINIGUNG</b>   |  |                                  |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts  |                                  |
| 12. AUGUST 1992  | 19. 08. 92   |                                  |
| Internationale Recherchenbehörde   | Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten   |                                  |
| EUROPAISCHES PATENTAMT   | GASTALDI G.L. <i>Giuseppe Gastaldi</i>   |                                  |

| III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2) |   |                    |
|--|---|--------------------|
| Art °  | Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile                           | Betr. Anspruch Nr. |
| A  | DE,A,3 638 922 (INSTITUT FÜR RUNDfunkTECHNIK GMBH) 26. Mai 1988<br>in der Anmeldung erwähnt<br>siehe Ansprüche<br>--- | 1                  |
| A  | WO,A,8 909 965 (MOTOROLA) 19. Oktober 1989<br>siehe Seite 3, Zeile 12 - Seite 4, Zeile 18<br>---                      | 1                  |

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

EP 9200754  
 SA 58906

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12/08/92

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE-C-3440613  | 10-04-86                      | Keine                             |                               |
| EP-A-0139803  | 08-05-85                      | CA-A- 1245780                     | 29-11-88                      |
|   |                               | JP-C- 1629175                     | 20-12-91                      |
|   |                               | JP-B- 2055880                     | 28-11-90                      |
|   |                               | JP-A- 60098600                    | 01-06-85                      |
|   |                               | US-A- 4907277                     | 06-03-90                      |
| EP-A-0271805  | 22-06-88                      | DE-A- 3642982                     | 30-06-88                      |
|   |                               | JP-A- 63246043                    | 13-10-88                      |
|   |                               | US-A- 4821260                     | 11-04-89                      |
| EP-A-0174636  | 19-03-86                      | DE-C- 3433819                     | 30-04-86                      |
|   |                               | AU-B- 558689                      | 05-02-87                      |
|   |                               | AU-A- 4743685                     | 20-03-86                      |
|   |                               | JP-A- 61073442                    | 15-04-86                      |
| DE-A-3638922  | 26-05-88                      | Keine                             |                               |
| WO-A-8909965  | 19-10-89                      | US-A- 4831624                     | 16-05-89                      |

EPO FORM P0473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82